

Penerapan Model Presensi Ujian Semester Berbasis *Quick Response Code* (QR Code) di Universitas Muhammadiyah Jember

Lutfi Ali Muharom¹⁾

¹⁾*Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
Jl. Karimata No. 49 Jember Kode Pos 68121
Email : ¹⁾lutfi.muharom@unmuhjember.ac.id*

ABSTRAK

Presensi adalah salah satu faktor penting dalam proses ujian semester di Perguruan Tinggi. Permasalahan yang terjadi adalah kesulitan dalam pengumpulan data-data kehadiran mahasiswa dalam sesi ujian semester baik Ujian Tengah Semester (UTS) dan Ujian Akhir Semester (UAS). Kebanyakan proses pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kartu ujian mahasiswa dan ditandatangani oleh Pengawas. Penerapan model presensi (*smart presence*) yang dikombinasikan dengan teknologi QR Code dapat memberikan solusi yang efektif dan mudah dalam melakukan presensi secara *online*. Harapannya Pengawas ujian tidak lagi membubuhkan tanda tangan pada kartu ujian dan mahasiswa tidak lagi mencetak kartu ujian. *Smart Presence* memanfaatkan fungsi dari *smartphone* untuk memudahkan Pengawas dalam melakukan presensi secara online. Nomor Ujian dan NIM mahasiswa akan tersimpan dalam database dan akan ditampilkan menggunakan QR Code. Saat pengawas ujian melakukan scanning QR Code, maka mahasiswa akan menyerahkan QR Code yang telah tercetak di *smartphone*. Aplikasi *Smart Presence* pada ujian semester di lingkungan Universitas Muhammadiyah Jember merupakan alternatif solusi untuk mempermudah dan menyederhanakan proses presensi.

Kata kunci: QR Code, *Smart Presence*, *Smartphone*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang semakin maju dan pesat akan memberikan pengaruh pada kemudahan-kemudahan dalam berbagai aspek kehidupan, baik dalam bidang pemerintahan, perusahaan, dan pendidikan terutama sekolah dan universitas. Pencatatan kehadiran tersebut dilakukan dalam kegiatan belajar mengajar dan kegiatan evaluasi di suatu perguruan tinggi, dimana mahasiswa/mahasiswi yang hadir dalam setiap sesi perkuliahan dicatat. Pencatatan kehadiran ini lebih sering dikenal sebagai presensi. Presensi adalah salah satu faktor penting dalam bidang pendidikan.

Permasalahan yang terjadi dalam sistem sebelumnya adalah kesulitan dalam pengumpulan data-data kehadiran mahasiswa dalam sesi perkuliahan dan ujian semester di kelas. Penerapan sistem presensi yang sedang dan telah berjalan saat ini di Universitas Muhammadiyah Jember adalah mengumpulkan semua kartu ujian dan ditanda tangani oleh pengawas ujian. Di era Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) sekarang ini, tidak menutup kemungkinan bahwa telepon seluler (*smartphone*) dapat dimanfaatkan untuk sistem presensi di Perguruan Tinggi.

Ujian Tengah Semester (UTS) dan Ujian Akhir Semester (UAS) merupakan suatu kegiatan evaluasi proses belajar

mahasiswa pada setiap perkuliahan. Presensi tersebut untuk mengetahui keaktifan dan keikutsertaan mahasiswa dalam sesi ujian semester. Sebuah ponsel yang memiliki sistem operasi di dalamnya dan dapat mengakses internet adalah salah satu ciri utama dari *Smartphone*. *Smartphone* merupakan pengembangan dari ponsel yang menyediakan fitur-fitur seperti pada komputer. Salah satu fitur dari *Smartphone* yang menarik adalah kemampuannya untuk mengambil, menyimpan, serta menampilkan gambar dengan format JPEG karena sebagian besar *Smartphone* memiliki kamera. Penelitian ini mengambil gagasan dengan memanfaatkan QR-Code dan *Smartphone* OS Android untuk menjadi sistem presensi. Dengan memanfaatkan QR Code, data mahasiswa dapat disimpan dalam bentuk gambar QR Code yang kemudian disimpan dalam ponsel atau di cetak.

Berdasarkan gagasan dan pemikiran diatas, penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem yang dapat digunakan sebagai sarana kegiatan pencatatan kehadiran mahasiswa dalam kelas ujian semester secara *mobile*, cepat, efektif dan efisien. Teknologi android digunakan dalam penelitian karena android merupakan sistem operasi mobile yang sangat populer dan banyak digunakan. Sedangkan teknologi QR Code digunakan sebagai media dalam penyampaian informasi secara cepat dan mendapat respons yang cepat tanpa melakukan input secara manual dengan cara mengetik. Informasi yang dikodekan dalam QR Code dapat berupa URL (*Uniform Resource Locator*), nomor telepon, pesan SMS (*Short Message Service*), V-Card, atau teks apapun (Ashford, 2010).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Quick Response Code

Quick Response Code sering disebut QR Code atau kode QR adalah semacam simbol dua dimensi yang dikembangkan oleh Denso Wave yang merupakan anak perusahaan dari Toyota sebuah perusahaan Jepang pada tahun 1994. Tujuan dari QR Code ini adalah untuk menyampaikan informasi secara cepat dan juga mendapat tanggapan atau respon secara cepat. Pada awalnya QR Code digunakan untuk pelacakan bagian kendaraan untuk perusahaan *manufacturing*. Akan tetapi sekarang QR Code telah digunakan untuk komersil yang ditujukan pada pengguna telepon seluler. QR Code adalah perkembangan dari barcode atau kode batang yang hanya mampu menyimpan informasi secara horizontal, sedangkan QR Code mampu menyimpan informasi lebih banyak baik secara horizontal maupun vertikal.

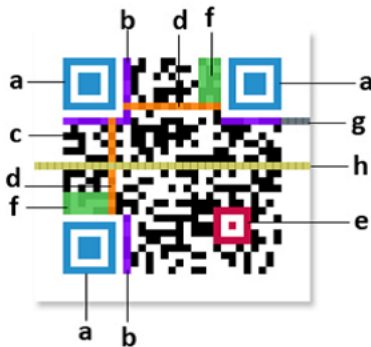


Gambar 1. Contoh QR Code “Saya adalah mahasiswa teknik informatika di Universitas Muhammadiyah Jember”

QR Code biasanya berbentuk persegi putih kecil dengan bentuk geometris hitam (dapat dilihat di Gambar 1), meskipun sekarang banyak yang telah berwarna dan digunakan sebagai brand produk. Informasi yang dikodekan dalam QR Code dapat berupa URL (*Uniform Resource Locator*), nomor telepon, pesan SMS (*Short Message*

Service), V-Card, atau teks apapun (Ashford,2010). QR Code telah mendapatkan standarisasi internasional ISO/IEC 18004 dan Jepang JIS-X-0510 (Denso, 2011).

2.1.1 Anatomi QR-Code



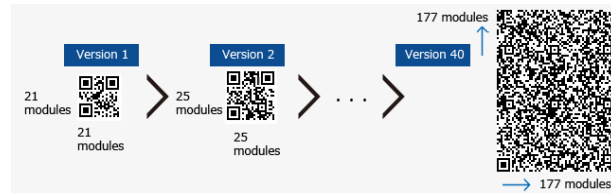
Gambar 2. Anatomi QR Code

Gambar 2 menampilkan anatomi QR Code. Ariadi (2011) menjelaskan bagian-bagian dari anatomi QR-Code sebagai berikut ini.

- Finder Pattern* berfungsi untuk identifikasi letak QR Code
- Format Information* berfungsi untuk informasi tentang *error correction level* dan *mask pattern*.
- Data* berfungsi untuk menyimpan data yang dikodekan.
- Timing Pattern* merupakan pola yang berfungsi untuk identifikasi koordinat pusat QR Code, berbentuk modul hitam putih.
- Alignment Pattern* merupakan pola yang berfungsi memperbaiki penyimpangan QR Code terutama distorsi non linier.
- Version Information* adalah versi dari sebuah QR Code.
- Quiet Zone* merupakan daerah kosong di bagian terluar QR Code yang mempermudah mengenali pengenalan QR oleh sensor CCD.

h. QR Code version adalah versi dari QR Code yang digunakan.

2.1.2 Versi QR-Code



Gambar 3. Versi QR Code
(Sumber: qrcode.com)

QR Code dapat menghasilkan 40 versi yang berbeda dari versi 1 (21 x 21 modul) sampai versi 40 (177 x 177 modul). Tingkatan versi QR Code 1 dan 2 berbeda 4 modul berlaku sampai dengan versi 40. Setiap versi memiliki konfigurasi atau jumlah modul yang berbeda. Modul ini mengacu pada titik hitam dan putih yang membentuk suatu QR Code. Setiap versi QR Code memiliki kapasitas maksimum data, jenis karakter dan tingkat koreksi kesalahan. Jika Jumlah data yang ditampung banyak maka modul yang akan diperlukan dan menjadikan QR Code menjadi lebih besar (Denso, 2011).

2.1.3 Mengoreksi Kesalahan QR Code

QR Code mampu mengoreksi kesalahan dan pengembalian data dalam pembacaan kode apabila QR Code kotor atau rusak. Menurut Denso (2011), Ada 4 tingkatan koreksi kesalahan dalam QR Code :

Tabel 1. Level Koreksi

Level Koreksi Kesalahan	Jumlah Perkiraan Koreksi
L	7%
M	15%
Q	25%
H	30%

Semakin tinggi tingkat koreksi kesalahan maka semakin besar juga versi *QR Code*. Faktor lokasi dan lingkungan operasi perlu dipertimbangkan dalam menentukan level *QR Code*. Level Q dan H baik digunakan di pabrik yang kotor, sedangkan L untuk tempat yang bersih. Level yang sering digunakan adalah level M dengan perkiraan koreksi mencapai 15% (*qrcode.com*, 2013).

2.1.4 Manfaat QR Code

Beberapa manfaat yang terdapat pada *QR Code* menurut Denso (2011) antara lain :

1. Kapasitas tinggi dalam menyimpan data.
Sebuah *QR Code* tunggal dapat menyimpan data sampai 7.089 angka.
2. Ukuran yang kecil.
Sebuah *QR Code* dapat menyimpan jumlah data yang sama dengan *barcode 1D* dan tidak memerlukan ruang besar.
3. Dapat mengoreksi kesalahan.
Tergantung pada tingkat koreksi kesalahan yang dipilih, data pada *QR Code* yang kotor atau rusak sampai 30% dapat diterjemahkan dengan baik.
4. Banyak jenis data.
QR Code dapat menangani angka, abjad, simbol, karakter bahasa Jepang, Cina atau Korea dan data biner.
5. Kompensasi distorsi
QR Code tetap dapat dibaca pada permukaan melengkung atau terdistorsi.
6. Kemampuan menghubungkan
Sebuah *QR Code* dapat dibagi hingga 16 simbol yang lebih kecil agar sesuai dengan ruang. Simbol-simbol kecil yang dibaca sebagai kode tunggal apabila di *scan* menurut urutan.

2.1.5 Macam-macam Qr Code

a. QR Code model 1 dan model 2

1) QR Code model 1



QR Code Model 1

Gambar 4. Contoh QR Code Model 1
(Sumber : *qrcode.com*)

Model 1 adalah *QR Code* asli, dapat menampung 1.167 angka dengan versi maksimum 14 (73 x 73 modul) (*qrcode.com*, 2013).

2) QR Code model 2

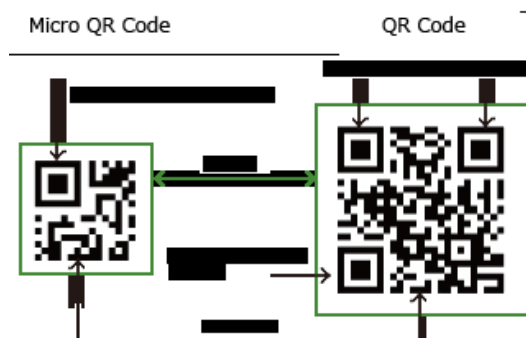


QR Code Model 2

Gambar 5. Contoh QR Code Model 2
(Sumber : *qrcode.com*)

Model 2 adalah penyempurnaan dari model 1 dengan versi terbesar 40 (177 x 177 modules), yang mampu menyimpan sampai 7.089 angka (*qrcode.com*, 2013).

b. *Micro QR Code*



Gambar 6. Contoh *Micro QR Code*
(Sumber : *qrcode.com*)

Versi terbesar dari kode ini adalah M4 (17 x 17 modul) yang dapat menyimpan hingga 35 angka. Fitur utama dari *Micro QR Code* adalah hanya memiliki satu pola deteksi posisi, dibandingkan dengan regular *QR Code* yang memerlukan sejumlah tempat karena pola deteksi posisi yang terletak di tiga sudut simbol. *QR Code* biasa membutuhkan setidaknya empat modul yang lebar di sekitar simbol, sedangkan *Micro QR Code* hanya membutuhkan cukup dua modul margin. Konfigurasi *Micro QR Code* memungkinkan pencetakan di tempat lebih kecil dari *QR Code* (*qrcode.com*, 2013).

c. *iQR Code*



Gambar 7. Contoh *iQR Code*
(Sumber : *qrcode.com*)

Kode yang dapat dihasilkan dari salah satu modul, persegi atau persegi panjang. Kode ini dapat dicetak sebagai kode inversi hitam putih atau kode pola *dot* (bagian penanda). Versi terbesar dari kode ini dapat mencapai 61 (422x 422 modul), yang dapat menyimpan 40.000 angka (*qrcode.com*, 2013).

d. *SQRC*



Gambar 8. Contoh *SQRC* (Sumber : *qrcode.com*)

Jenis *QR Code* ini dilengkapi dengan membaca fungsi pembatas. Ini dapat digunakan untuk menyimpan informasi pribadi untuk mengelola informasi internal perusahaan dan sejenisnya (*qrcode.com*, 2013).

e. *LogoQ*



Gambar 9. Contoh *LogoQ*

Jenis *QR Code* yang dapat menggabungkan fitur desain tingkat tinggi seperti ilustrasi, huruf dan logo.

QR Code ini menggunakan Logika *Since proprietary (qrcode.com, 2013)*.

2.2 Android

Android adalah sistem operasi *mobile* berbasis *open source* yang dimiliki raksasa internet saat ini, Google. Android dikembangkan dengan menggunakan kernel linux. Android memungkinkan untuk dimodifikasi secara bebas dan didistribusikan oleh pembuat perangkat tersebut. Dengan sifat *open source* tersebut telah banyak mendorong komunitas pengembang aplikasi untuk menggunakan *source code* android sebagai dasar proyek pembuatan aplikasi.

Android dimulai sebagai sebuah start up rahasia pada tahun 2003, dan dibeli oleh Google pada tahun 2005 dan sebagai jalan google untuk memasuki pasar perangkat lunak bergerak. Handphone komersil pertama yang menggunakan OS Android adalah HTC Dream, yang diluncurkan pada 22 Oktober 2008. Dikutip dari okezone.com (2013), terungkap pula sebanyak 4,5 juta smartphone yang berhasil terjual di Indonesia selama Januari sampai Maret 2013, sebanyak 2,28 juta di antaranya menjalankan OS Android.

2.2.1 Arsitektur android

Android sebagai sistem operasi memiliki beberapa layer komponen di antaranya (Asmono, 2013), adalah:

a. Linux kernel

Linux kernel merupakan layer dasar dari sistem operasi android. Di dalam layer ini berisi file-file sistem seperti *system processing, memory, resource, drivers* dan sistem lainnya.

b. Libraries

Pada layer libraries terdapat fitur-fitur android. Layer ini sering diakses

untuk menjalankan aplikasi. Beberapa libraries yang terdapat pada android di antaranya adalah libraries media untuk memutar video dan audio, libraries manajemen tampilan, libraries graphics, libraries SQLite digunakan untuk dukungan database, libraries SSL dan WebKit, libraries LiveWebcore, dan libraries 3D

c. Android runtime

Layer ini berfungsi untuk menjalankan aplikasi di android. Proses dalam menjalankan aplikasi menggunakan implementasi dari Linux. Android RunTime dibagi dua bagian, yaitu *Core Libraries* berfungsi untuk menerjemahkan bahasa java atau bahasa C, dan *Dalvik Virtual Machine* merupakan sebuah mesin berbasis register untuk menjalankan fungsi-fungsi pada android secara efisien.

d. Applications Framework

Layer ini di peruntukan bagi para pembuat aplikasi untuk menggunakan komponen-komponen yang terdapat pada layer ini untuk membuat aplikasi mereka. Komponen-komponen yang termasuk di dalam layer ini antara lain *Views, Content Providers, Resource Manager, Notification Manager, Activity Manager*.

e. Applications and Widget

Layer ini berhubungan dengan aplikasi inti yang berjalan pada sistem operasi android.

2.2.2 Dasar Aplikasi Android (*Android Application Fundamentals*)

Aplikasi android ditulis dengan menggunakan bahasa pemrograman java. Untuk melakukan compile kode-kode tersebut, Android menggunakan android SDK (*Software development Kit*)

tool bersama dengan data dan *files resource* dan dipaketkan menjadi satu dan file hasil compile tersebut diberi akhiran *.APK. APK ini dapat digunakan untuk menginstal aplikasi yang telah dibuat di sistem operasi android.

2.2.3 Komponen aplikasi android

Komponen aplikasi android adalah bagian penting dari sebuah aplikasi android. Setiap komponen mempunyai peranan yang berbeda sesuai dengan keperluan aplikasi. Ada 4 jenis komponen aplikasi android (Asmono, 2013) yang memiliki peranan atau tujuan yang berbeda di antaranya adalah:

a. *Activities*

Activities biasanya untuk menyajikan user interface (UI) kepada user untuk melakukan interaksi. Untuk pindah dari satu activity ke activity lain dapat melakukannya dengan satu even, misalnya klik tombol, atau memilih opsi.

b. *Services*

Services merupakan komponen yang berjalan di background saat melakukan pekerjaannya. Service tidak memiliki user interface. Contohnya pada layanan pemutar musik yang dapat menjalankan satu memutar lagu di background saat pengguna menjalankan aplikasi yang berbeda.

c. *Content providers*

Antarmuka yang digunakan untuk berbagi data antar aplikasi. Dengan Content providers programmer dapat menyimpan data dalam sistem file, SQLite dan lain-lain. Sebagai contoh android menyediakan aplikasi kontak pengguna. Dengan demikian aplikasi apapun yang memerlukan kontak pengguna atas izin pengguna dapat mengaksesnya.

d. *Broadcast receivers*

Komponen yang merespon pengumuman ke user dari sistem android. Ini berfungsi untuk mengingatkan user itu sendiri. Misalnya baterai lemah, pesan masuk, telepon seluler telah dimatikan atau lain sebagainya. *Broadcast receivers* merespon dengan menghidupkan lampu latar, led light, getaran, dan suara.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

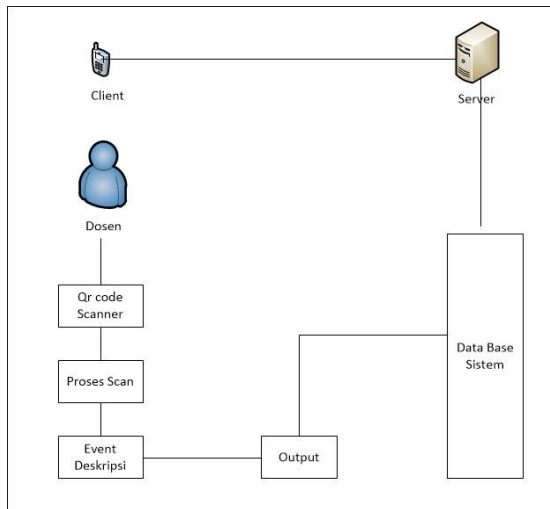
Deskripsi umum mengenai metode penelitian ditampilkan dalam Gambar 10 sebagai berikut.



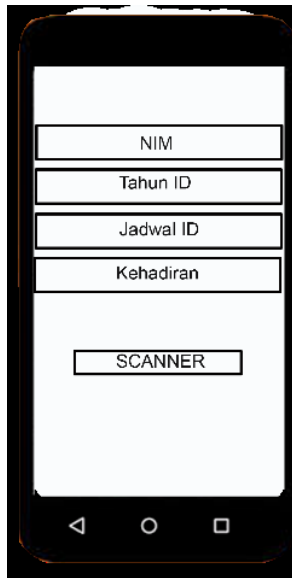
Gambar 10. Tahapan Penelitian

3.2 Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem digunakan untuk menerjemahkan bagian-bagian dari keseluruhan sistem yang lebih bersifat khusus secara terstruktur dan dengan bertujuan yang menjawab kebutuhan sistem. Gambar 11 merupakan arsitektur sistem pada platform android, sedangkan Gambar 12 menampilkan desain awal scan presensi.



Gambar 11. Arsitektur Sistem pada Platform Android

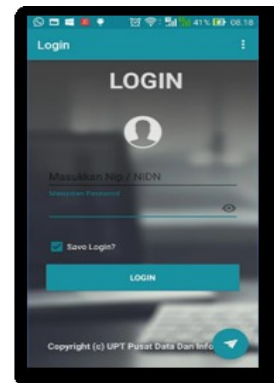


Gambar 12. Desain Awal Scan Presensi

Data kemudian dilanjutkan pada proses scan QR Code. Scan QR Code ini dilakukan oleh dosen pengawas ujian saat ujian tengah dan akhir semester. Proses dilakukan oleh pegawai dengan cara set data terlebih dahulu seperti : pilih mata kuliah, jam kuliah, hari, dan penguji. Setelah data di set, kemudian data dilanjutkan pada scan QR Code dan dikirim ke database.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pembangunan Aplikasi



Gambar 13. Tampilan Login

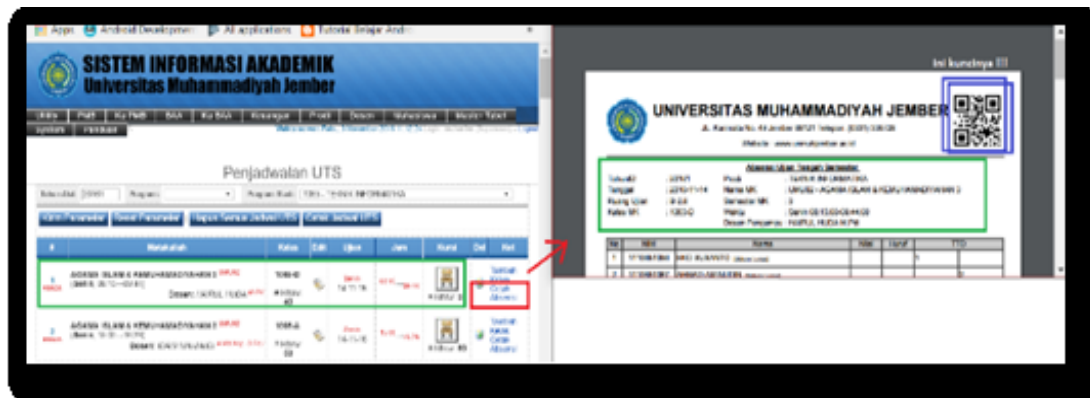
Form ini digunakan dosen pengawas untuk login. Sistem ini terintegrasi dengan Sistem Informasi Akademik (SIA) di Universitas Muhammadiyah Jember, sehingga akun menggunakan username dan password yang telah ada di SIA.

Langkah berikutnya adalah dosen pengawas men-scan lembar kehadiran yang dicetak dari sistem akademik, untuk menentukan mata kuliah dan program studi yang menyelenggarakan ditunjukkan dalam Gambar 14.

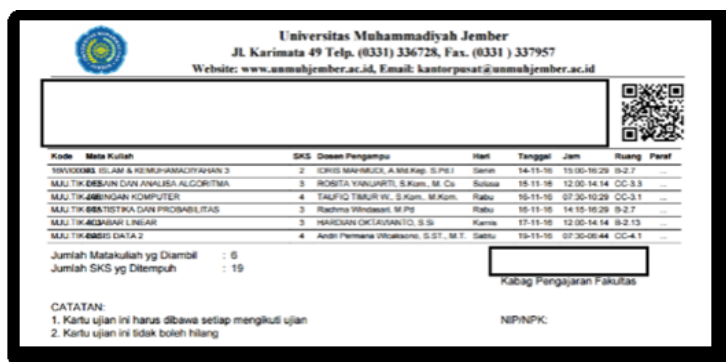
Berikutnya, dosen pengawas melakukan scan terhadap kartu ujian mahasiswa. Scan ini dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu men-scan kartu yang dicetak kertas atau men-scan dari HP mahasiswa yang telah diinstall aplikasi SIA Android ditunjukkan dalam Gambar 15 dan Gambar 16.

4.2 Perbandingan Sistem

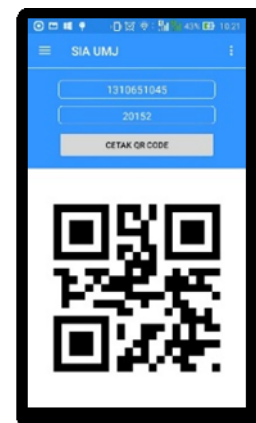
Integrasi Pada Sistem Informasi Akademik (SIA) ini dikembangkan untuk mempermudah pengguna/administrator ataupun dosen pengawas dalam melakukan presensi. Data pengembangan sistem dan perbedaan sistem lama dengan sistem baru dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 14. Absensi Ujian dari SIA dan QR Code



Gambar 15. Kartu Ujian Kertas



Gambar 16. Kartu Ujian Digital

Tabel 2. Perbandingan Sistem lama dan Baru

Sistem Lama	Sistem Baru
- Presensi masih menggunakan manual dan tidak terkoneksi ke Sistem Informasi Akademik (SIA) pada laman sia.unmuhjember.ac.id	- Presensi yang dilakukan secara <i>online</i> dan terkoneksi ke Sistem Informasi Akademik (SIA)
- Kemungkinan kecurangan mahasiswa dalam mengikuti ujian masih ada	- Kecurangan mahasiswa dalam mengikuti ujian (bayar/belum bayar kuliah) dapat diatasi dengan menggunakan aplikasi android

4.3 Pengujian Sistem

Pengujian alpha atau black box merupakan metode pengujian yang berfokus pada kebutuhan fungsional dari aplikasi. Pengujian black box dilakukan dengan fokus pada hasil keluaran yang diharapkan dari sistem yang diuji, apakah dapat berjalan sesuai yang diharapkan atau tidak. Tabel pengujian black box dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian *Black Box*

No	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Scanning pada QR Code di kartu ujian	Aplikasi masuk ke halaman <i>scanning</i> .	Berhasil
2	Mendapatkan data dari hasil scanning	Aplikasi menampilkan data mahasiswa	Berhasil

No	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
3	Deskripsi QR Code melalui aplikasi android	Deskripsi berupa NIM asli	Berhasil
4	Mahasiswa mencetak kartu ujian yang telah tersisipi kode QR Code	Kartu Ujian telah tersisipi otomatis kode QR Code	Berhasil
5	Data yang discan masuk kedalam database server	Aplikasi menampilkan data yang telah terkoneksi ke database server	Behasil

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengujian dapat diberikan tiga kesimpulan. Pertama, implementasi pada integrasi Sistem Informasi Akademik (SIA) dapat menghubungkan data yang dikirim dari Sistem Presensi menggunakan *QR Code Scanner*. Kedua, sistem yang dikembangkan dapat mempermudah dosen dalam proses presensi ujian semester baik Ujian Tengah Semester (UTS) ataupun Ujian Akhir Semester (UAS). Ketiga, sistem yang dikembangkan dapat menguji kecurangan mahasiswa dalam mengikuti ujian. Hal ini karena pada proses *Scanner* ada notifikasi bahwa mahasiswa tersebut telah melunasi pembayaran ataupun belum melunasi.

Pembangunan dan pengujian sistem dapat diberikan dua saran pengembangan. Pertama, diterapkan sistem enkripsi pada nomer ujian dan NIM mahasiswa yang tercetak pada *QR Code*. Kedua, pada layout data set masih menggunakan menu *tab* sehingga disarankan menggunakan *tab layout* dan *swipe*.

DAFTAR PUSTAKA

- Android.(2013).
Dasboards.Developer.android.com,
(diakses tanggal 15 Januari 2016).
- Ariadi. (2011). *Analisis dan Perancangan Kode Matriks Dua Dimensi Quick Response (QR) Code*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Ashford, Robin. (2010). *QR Code and academic libraries reaching mobile users*. (Online)
<http://crln.acrl.org/content/71/10/526.full> (Diakses tanggal 22 Januari 2016).
- Asmono, Cahya Rizky D. (2013). *Perancangan Aplikasi Hijaiyah Pada Android Dengan Menggunakan Metode Rectangles Collision Detection*. Skripsi Universitas SumateraUtara.
- Denso Wave Incorporated. (2013). *Answers to your question about the QR Code*. (Online)
<http://www.qrcode.com/en/> (Diakses tanggal 20 Februari 2016).
- Denso ADC. (2011). *QR Code Essentials*. (Online)
<http://www.nacs.org/LinkClick.aspx?fileticket=D1FpVAvvJuo%3D&tabid=1426&mid=4802> (Diakses tanggal 5 Januari 2016).
- Putra, I.N.H.R dan Tri, M.P. (2014). *Aplikasi Presensi Siswa Menggunakan Kode QR Code Berbasis Android Di SMK Shifa Kalipare Malang*. Universitas Kanjuruhan Malang.
- Setyawan, Antonius Hendra. (2010). *Perancangan Aplikasi Sistem Presensi Mahasiswa Menggunakan QR Code Paa Sistem Operasi Android*. Universitas Diponegoro Semarang.